Le propane – Consignes de manipulation

Mode d'emploi

Raccordement des bouteilles de gaz

- Vérifier d'abord que le robinet de la bouteille est fermé.
- Enlever ensuite l'opercule en plastique. Refuser toute bouteille dont l'opercule en plastique n'est pas intact.
- Refermer le robinet de la bouteille après chaque utilisation.
- Le robinet doit être fermé même lorsque les bouteilles sont vides.

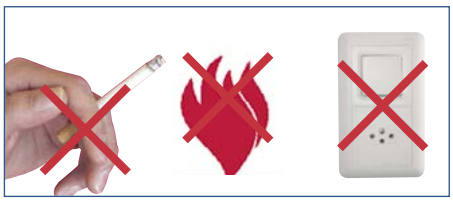
Contrôle d'étanchéité

- Effectuer un contrôle d'étanchéité en faisant appel à des moyens appropriés (eau savonneuse, spray de détection de fuites, etc.). Ne jamais utiliser de flamme à cet effet!
- Faire réparer ou remplacer immédiatement par le fournisseur tout élément de l'installation d'alimentation en gaz (joints d'étanchéité, tuyaux, détendeurs, etc.) défectueux ou en mauvais état.

Consignes de sécurité

Stockage des bouteilles de gaz

- Les bouteilles doivent obligatoirement être utilisées et entreposées en position debout (seule exception: les bouteilles spéciales à tube plongeur).
- Arrimer les grandes bouteilles de manière à ce qu'elles ne risquent pas de tomber.
- Toujours transporter les bouteilles avec leur chapeau de protection.
- Ne jamais entreposer de bouteilles de gaz dans une cave ou un local souterrain. Comme le gaz est environ deux fois plus lourd que l'air, il faut qu'il puisse s'échapper à l'air libre en cas de fuite éventuelle. Il existe sinon un risque d'asphyxie et d'explosion.
- Ne jamais installer ni brancher de bouteille de gaz à proximité d'un foyer (flamme), d'un objet incandescent ni d'une source d'ignition quelconque.
- Il est interdit de fumer pendant le raccordement d'une bouteille de gaz.



Odeur de gaz: quelles sont les mesures à prendre immédiatement?

- En cas d'odeur de gaz, fermer immédiatement le robinet de la bouteille

- Ne pas fumer
- Ne pas allumer de flamme
- Ne pas actionner d'interrupteur électrique

- Transporter la bouteille de gaz à l'air libre
- Aérer la pièce à fond

Ce qu'il faut savoir sur les gaz liquéfiés

Qu'est-ce qu'un gaz liquéfié?
Les gaz liquéfiés (propane et butane) sont des mélanges d'hydrocarbures et ne sont donc pas toxiques. Ils sont obtenus par raffinage du pétrole brut. Gazeux dans les conditions atmosphériques normales, ils peuvent toutefois se liquéfier à une pression relativement faible. Comme le gaz à l'état liquide occupe un volume qui ne représente qu'une fraction (env. 1/270) de son volume à l'état gazeux, il est possible de le stocker dans des citernes ou des bouteilles (contrairement au gaz naturel). C'est la raison pour laquelle on parle de «gaz liquéfié».

Différence entre le butane et le propane
Les deux gaz se distinguent essentiellement par leur point d'ébullition, plus faible pour le propane, et leur pression de vapeur, plus élevée pour le propane. Le propane est donc une source d'énergie idéale dans quasiment tous les cas. Le gaz butane est utilisé dans le domaine du camping.

Point d'ébullition (vaporisation)
Au moment du prélèvement, le gaz liquéfié revient à l'état gazeux en sortant de la bouteille. Cette vaporisation ne peut toutefois se produire qu'à partir d'une certaine température (point d'ébullition). Le point d'ébullition du butane est voisin de 0 °C, le propane ne se vaporise par contre qu'à environ −44 °C.

Pression de vapeur (pression du gaz)
La pression du gaz dans la bouteille dépend de la température et non de la quantité de gaz contenue. A 20 °C, cette pression est voisine de 7,5 bar pour le propane et de 1 bar pour le butane. Ces pressions élevées doivent être ramenées à une valeur plus faible et régulées au moyen d'un détendeur (régulateur de pression).

Poids des gaz
A l'état liquide, le propane et le butane sont plus légers que l'eau. A l'état gazeux, ils sont presque deux fois plus lourds que l'air, ce qui explique qu'ils s'accumulent près du sol, une situation potentiellement dangereuse en raison des risques d'asphyxie et d'explosion. Il ne faut donc jamais placer de bouteilles de gaz dans une cave ou dans un autre endroit souterrain d'où le gaz ne pourrait s'échapper à l'air libre en cas de fuite.

Poids des bouteilles et détermination de leur contenu
Les bouteilles de gaz ne sont jamais remplies complètement. Si la température vient à augmenter, le gaz peut ainsi se dilater au lieu de faire éclater la bouteille. La détermination de la quantité de gaz contenue dans une bouteille ne peut pas s'effectuer en mesurant la pression à l'aide d'un manomètre, mais seulement par pesée.

Prélèvements de gaz
Seule une quantité déterminée de gaz peut être prélevée dans une bouteille à une température donnée. Dans le cas d'une bouteille en acier de 10,5 kg, cette quantité est de:

Température ambiante	Quantité de gaz		
	1/2 h	1 h	Débit continu
+15 °C	1600 g	1350 g	800 g
+5 °C	1200 g	1000 g	600 g
−5 °C	1000 g	800 g	500 g
−15 °C	750 g	600 g	400 g

Classe de risque du gaz liquéfié

- **UN 1965**: Hydrocarbure gazeux, mélange, liquéfié N.S.A. (Mélange A, A 0, C), 2.1
- **Classe de toxicité:** libre
- **ADR/RID Classe 2/Chiffre 2F**

Raccordement et installation des appareils à gaz

Détendeur
Il y a lieu d'utiliser dans tous les cas un détendeur approprié entre la bouteille de gaz et l'appareil. Veiller à installer un détendeur dont les caractéristiques correspondent à la pression de service de l'appareil. Le détendeur sert à réduire la pression d'alimentation du brûleur et à la maintenir constante.

Tuyaux
Les tuyaux doivent être fabriqués dans un matériau résistant aux gaz liquéfiés. Les tuyaux utilisés avec une pression inférieure à 50 mbar ne doivent pas obligatoirement être armés (c'est-à-dire avoir une armature textile) et ils peuvent être simplement emboîtés sur les raccords appropriés, sans brides. Les tuyaux à armature textile pour plus de 50 mbar doivent être fixés à l'aide de brides et pouvoir être contrôlés sur toute leur longueur.
Les tuyaux destinés au raccordement d'appareils à gaz à usage domestique satisfont aux exigences de sécurité lorsque leur longueur n'excède pas 1,5 m.
Les tuyaux à armature textile utilisés dans l'industrie et le secteur artisanal ainsi qu'avec les appareils de camping mobiles peuvent avoir une longueur supérieure à 1,5 m.

Tubes en cuivre
Il y a lieu d'utiliser un tube en cuivre lorsque la distance entre le détendeur et l'appareil à gaz est supérieure à 1,5 m ou que plusieurs appareils doivent être raccordés. Dans ce dernier cas, un robinet d'arrêt doit être installé en amont de chaque appareil. Si un tuyau supplémentaire est raccordé entre le tube en cuivre et l'appareil, le dispositif d'arrêt doit être placé en amont de ce tuyau.

Appareils à gaz
Les brûleurs à gaz – à l'exception des chalumeaux manuels – ainsi que les appareils fonctionnant en plein air ou dans des locaux bien ventilés, doivent être dotés d'un dispositif de sécurité (thermocouple) qui coupe l'alimentation en gaz si la flamme vient à s'éteindre.
Seuls des appareils conçus pour être utilisés avec le gaz prévu (propane/butane) et dont la sécurité de fonctionnement est assurée doivent être raccordés. Faire réparer immédiatement tout appareil ou tout élément d'installation défectueux.
Les appareils à gaz ne doivent pas être installés dans des locaux en contrebas.

Dans des cas exceptionnels et moyennant l'accord de la police du feu, il est néanmoins possible d'implanter certains appareils dans des locaux souterrains pour autant que soient remplies des conditions spécifiques telles qu'aération suffisante, sécurité totale des appareils, etc.
Avant de mettre en place un appareil à gaz, s'assurer que l'air nécessaire à la combustion pourra circuler librement en permanence dans la pièce jusqu'à l'appareil et que rien ne s'opposera à l'échappement des gaz brûlés. Placer l'appareil de manière à ce qu'aucun matériau inflammable ne se trouve à proximité et ne risque de prendre feu. Ne jamais dormir dans une pièce où fonctionne un appareil dont les gaz de combustion sont rejetés dans l'air ambiant.

Installation des appareils à gaz liquéfié
Les appareils de type mobile, c'est-à-dire ceux qui sont directement fixés sur la bouteille de gaz ou seulement reliés à celle-ci par un tuyau, peuvent être installés par tout le monde. Il n'est pas non plus nécessaire d'avoir reçu une formation spécifique pour pouvoir vendre du gaz et des appareils.
En revanche, les installations à gaz liquéfié fixes, c'est-à-dire les canalisations en tubes de cuivre ou d'acier, les appareils ayant un conduit d'évacuation, les équipements comportant des réservoirs ou des rampes de plusieurs bouteilles, etc. ne doivent être réalisées que par des personnes ayant reçu une formation spécifique. Pour pouvoir attester d'une telle formation, il faut avoir suivi les cours organisés par la SSIV (ASMPA) pour la manipulation des gaz liquéfiés et réussi à l'examen correspondant. Ces cours sont également nécessaires pour les installateurs sanitaires car leur formation professionnelle ne les autorise pas à procéder à l'installation d'équipements à gaz liquéfié fixes.

Quelques ouvrages à consulter:
- Les directives relatives aux gaz liquéfiés.
- Les fiches de la SUVA dédiées à la sécurité du travail.
- Les modes d'emploi remis par les fournisseurs du gaz et des appareils.
- Les prescriptions et directives émises par les autorités compétentes.

Tous les prix s'entendent TVA incluse.
Téléphone 0844 800 300, Fax 0844 800 301, www.pangas.ch

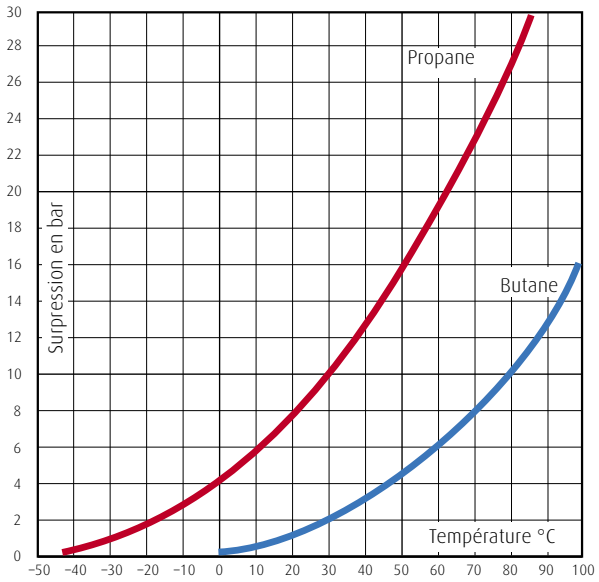
Caractéristiques techniques du propane

Caractéristiques du gaz liquéfié/Pouvoir calorifique

Propriétés physiques du propane

Formule chimique		C_3H_8
Poids spécifique, état liquide à 15 °C	kg/dm³	0,515
Poids spécifique, état liquide à 0 °C	kg/dm³	0,529
Poids spécifique, état gazeux à 0 °C	kg/Nm³	2,019
Dilatation volumique état liquide/gazeux à 0 °C/1 bar	x	262
Densité relative	air =1	1,55
Chaleur de vaporisation à 0 °C	kW/kg	0,105
Pression de vapeur (surpression) à 20 °C	bar	7,5
Pression de vapeur (surpression) à 0 °C	bar	3,7
Pression de vapeur (surpression) à –10 °C	bar	2,4
Point d'ébullition à la pression atmosphérique	°C	–42
Point de congélation	°C	–190
Volume d'air nécessaire à la combustion, par Nm³	Nm³	23,9
Volume d'air nécessaire à la combustion, par kg	Nm³	12,1
Volume d'oxygène nécessaire à la combustion, par Nm³	Nm³	5,0
Volume d'oxygène nécessaire à la combustion, par kg	Nm³	2,6
Température (max.) de la flamme, avec l'air	°C	1925
Température (max.) de la flamme, avec l'oxygène	°C	2850
Limite d'inflammabilité, avec l'air	% vol.	2,1 – 9,5
Limite d'inflammabilité, avec l'oxygène	% vol.	2,5 – 4,8
Vitesse d'inflammation, avec l'air	cm/sec.	32
Vitesse d'inflammation, avec l'oxygène	cm/sec.	45
Température d'inflammation à 1 bar	°C	470

Pression de vapeur en fonction de la température



Pouvoir calorifique du propane

Pouvoir calorifique inférieur du propane

Hu/kg	Hu/Nm³
12,87 kWh	25,933 kWh
46350 kJ	93579 kJ
11070 kcal	22350 kcal

Conversion inverse

Pouvoir calorifique	Propane
1,0 kWh	78 g
1000 kJ	22 g
1000 kcal	90 g

Pouvoir calorifique supérieur du propane

Ho/kg	Ho/Nm³
14,00 kWh	28,28 kWh
50411 kJ	101828 kJ
12040 kcal	24320 kcal

Tableau de conversion

	kW	kcal	kJ	btu
1 kW	1	860	3600	3400
1 kcal	0,0012	1	4,2	4
1 kJ	0,00028	0,24	1	0,9444
1 btu	0,00029	0,25	1,0588	1

Comparaison des pouvoirs calorifiques

Unité	Energie	Pouvoir calorifique inférieur	Energie	Energie nécessaire comparativement à 1 kg de propane
1 kg	Propane	12,87 kWh	Gaz naturel	1,3 m³
1 kg	Mazout	11,86 kWh	Mazout	1,45 l
1 m³	Gaz naturel	10,80 kWh	Pétrole	1,45 l
1 l	Pétrole	9,57 kWh	Houille	1,52 kg
1 kg	Houille	8,45 kWh	Granulés de bois	2,61 kg
1 kg	Granulés de bois	4,93 kWh	Bûches de hêtre	3,43 kg
1	Bûches de hêtre	3,75 kWh	Electricité	12,87 kWh